

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intellectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
14 de Julio de 2005 (14.07.2005)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2005/064003 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes⁷: **C12P 19/04**,
19/18, C08B 37/00, C12N 1/20, 9/10, A23L 1/054, C08J
5/18

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/IB2004/004224

(22) Fecha de presentación internacional:
21 de Diciembre de 2004 (21.12.2004)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
03112173 23 de Diciembre de 2003 (23.12.2003) CO

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo
US): **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**
[CO/CO]; Rectoría General, Ciudad Universitaria, Univer-
sidad Nacional de Colombia, Bogotá, 6 (CO).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **OS-
PINA-SANCHEZ, Sonia Amparo** [CO/CO]; Instituto de
Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia, Bo-
gotá, 6 (CO). **MONTOYA-CASTAÑO, Dolly** [CO/CO];
Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional de
Colombia, Bogotá, 6 (CO). **BUITRAGO-HURTADO,
Gustavo** [CO/CO]; Instituto de Biotecnología, Universidad
Nacional de Colombia, Bogotá, 6 (CO). **CERON-SALA-
MANCA, Jairo Alonso** [CO/CO]; Instituto de Biotec-
nología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 6
(CO). **CAICEDO-ZAMORA, Oscar** [CO/CO]; Instituto
de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá, 6 (CO).

(74) Mandatario: **FERRERO, Emilio**; Carrera 4a No. 72-35,
Edificio Siski, Bogotá, 8 (CO).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,

AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible): ARIPO
(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaración según la Regla 4.17:

— sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea
concedida una patente (Regla 4.17(ii)) para las siguientes
designaciones AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, patente ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
patente euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), patente europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), patente OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección
"Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al
principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(54) Title: BIOPOLYMER BASED ON LACTOCOCCUS LACTIS NRRL B-30656, PROCESS FOR CULTURING LACTOCOC-
CUS LACTIS NRRL B-30656, AND PROCESS FOR PREPARING THE BIOPOLYMER

(54) Título: BIOPOLIMERO CON BASE EN LACTOCOCCUS LACTIS, NRRL B-30656, EL PROCESO PARA EL CULTIVO
DE LACTOCOCCUS LACTIS NRRL Y EL PROCESO PARA LA PRODUCCION DEL BIOPOLIMERO

(57) Abstract: A microorganism isolated from soil has been identified as being a strain of *Lactococcus lactis*, NRRL B-30656,
which, when grown in a sucrose-containing medium, produces an extracellular enzyme transferase that can produce a glucose and
fructose biopolymer when purified and placed in a sucrose-containing medium under suitable temperature and pH conditions.

(57) Resumen: Un microorganismo aislado de suelo fue identificado como una cepa de *Lactococcus lactis*, NRRL B-30656, el cual
al crecer en un medio que contiene sacarosa produce una enzima transferasa, extracelular, la cual al ser purificada y colocarse en un
medio con sacarosa, a condiciones adecuadas de temperatura y pH, produce un biopolimero de glucosa y fructosa.



WO 2005/064003 A1

**BIOPOLIMERO CON BASE EN LACTOCOCCUS LACTIS, NRRL B-30656, EL
PROCESO PARA EL CULTIVO DE LACTOCOCCUS LACTIS NRRL Y EL
PROCESO PARA LA PRODUCCION DEL BIOPOLIMERO**

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención.

Esta invención se relaciona con un polímero de glucosa y fructosa y el método para su preparación utilizando una cepa de *Lactococcus lactis*. Los exopolisacáridos son polímeros naturales de glucosa y fructosa. Estos polímeros se encuentran en varias plantas y microorganismos y son de utilidad como emulsificantes, viscosantes y agentes de superficie en la industria de alimentos y medicamentos.

2. Descripción del estado del arte

Los fructanos ocurren naturalmente en dos formas generales que se diferencian por el tipo de unión entre las moléculas de fructosa: inulina, forma encontrada en plantas, está formado con una columna de moléculas de fructosa unidas por enlaces beta,2-1. Levanas, formadas como productos microbianos, tienen una columna de moléculas de fructosa unidas por enlaces beta,2-6. Los fructanos de plantas tienen menor tamaño (cerca de 100 residuos) mientras que las levanas microbianas contienen más de 3 millones de residuos (Pontis et al, 1985, Biochemistry of Storage Carbohydrates in Green Plants. In: Dey and Dixon (eds). Ch. 5, p. 205. New York, Academic Press).

Las levanas microbianas son producidas con sustratos a base de sacarosa con una variedad de microorganismos: *Acetobacters* (Loewenberg, et al., 1957. Can. J. Microbiol., Vol. 3, p. 643); *Achromobacter sp.* (Lindberg, G., 1957. Nature. Vol. 180, p. 1141); *Aerobacter aerogenes* (Srinivasan, et al., 1958. Science. Vol.

127,p. 143); *Phytobacterium vitrosum* (Belval, et al., 1947. 1948. Compt. Rend.. Vol. 224, p. 847 y Vol. 226, , p. 1859); *Xanthomonas pruni*, (Cooper, et al., 1935. Biochem. J.. Vol. 29, p. 2267); *Bacillus subtilis* (Dedonder, R., 1966. Meth. Enzymol.. Vol. 8, , p. 500 y Tanka, et al., 1979. J. Biochem., Vol. 85, p. 287); *Bacillus polymyxa* (Hestrin et al.,1943. Biochem. J., Vol. 3, p. 450); *Aerobacter levanicum* (Hestrin, et al., Ibid.); *Streptococcus sp.* (Corrigen et al., 1979. Infect. Immun., Vol. 26, p. 387); *Pseudomonas sp.* (Fuchs, A. , 1956. Nature. Vol. 178, p. 92); *Corynebacterium laevaniformans* (Dias et al., 1962. Antonie Van Leewenhoeck, Vol. 28, p. 63).

Existen algunos reportes de producción de levana a niveles muy bajos y de baja pureza para ser empleados industrialmente.

Otros polímeros biológicos tales como goma xantana y dextrana han sido extensamente empleados en la industria de alimentos como estabilizantes en emulsiones y espumas como helado, en aderezo de ensalada, etc. (Sharma, S.C., enero 1981. J. Food Tech., p. 59). Los polisacáridos extracelulares producidos por microorganismos ofrecen una variedad de usos y costos potencialmente bajos.

Generalmente se producen pequeñas cantidades de levana por fermentación de sacarosa empleando cepas de *Actinomyces viscosus* o *Aerobacter levanicum*.

Bacillus polymyxa generalmente produce heteropolisacáridos con polímeros de diferentes formas. Cepas de *E. coli* genéticamente modificadas han sido empleadas para producir levana. (Gay, P. et al.. 1983. J. Bacteriol.. Vol. 153, p. 1424). Además, otros métodos empleando fermentación aeróbica han sido utilizados para la producción de levana (Jeanes, et al., U.S. Pat. No. 2,673,828; Gaffor, et al., U.S. Pat. No. 3,879,545; Ayerbe, et al., U.S. Pat. No. 4,399,221). Estos procesos tienen el inconveniente de producir bajo rendimiento del producto y problemas de contaminación, por lo cual se requieren procesos industriales que permitan una mayor productividad.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El propósito principal de esta invención es proveer un biopolímero, producido por una enzima transferasa, la cual tiene actividad de transferencia para glucosa y fructosa, producida a partir de una cepa de *Lactococcus lactis*, NRRL B-30656, caracterizada por su alta actividad de transferencia, lo cual permite obtener el biopolímero mediante un método de producción sencillo y fácil de escalar. Su producción consiste en los siguientes pasos: **Fase 1:** Fermentación con la cepa de *Lactococcus lactis*, NRRL B-30656 en un medio de cultivo desarrollado para el crecimiento de este microorganismo. **Fase 2:** La recuperación de la enzima extracelular mediante centrifugación o ultrafiltración. **Fase 3.** La producción del biopolímero mediante la reacción enzimática utilizando sacarosa como sustrato y el extracto enzimático. **Fase 4:** La purificación del biopolímero mediante precipitación con solventes o ultrafiltración y posterior secado del producto.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

El objeto de la invención es producir un biopolímero puro, libre de contaminantes polisacáridicos. El biopolímero se describe como un polímero producido por una cepa de *Lactococcus lactis* aislada del suelo. Esta cepa tiene alta actividad de transferencia, lo cual permite obtener el biopolímero mediante un proceso sencillo, y con una pureza mayor del 95%.

El microorganismo. En la presente invención la cepa de *Lactococcus lactis* NRRL B-30656, fue aislada del suelo mediante un proceso selectivo utilizando un medio que contenía sacarosa como fuente de carbono, en el cual, los microorganismos productores de enzimas transferasas son capaces de utilizar el sustrato y producir polímeros otorgando aspecto mucoso a la colonia. De este medio, son seleccionados los microorganismos con estas características y purificados mediante técnicas de aislamiento por diluciones sucesivas y

aislamiento en placa. De estas cepas se obtuvo la cepa de *Lactococcus lactis* NRRL B-30656 que se emplea en la presente invención.

En conformidad con esta invención, la cepa de *Lactococcus lactis* NRRL B-30656 ha sido depositada en el Banco de Referencia *AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE PATENT CULTURE COLLECTION NRRL*, institución que asignó el número de registro NRRL B-30656. Esta cepa produce una enzima que tiene actividad de transferencia de glucosa de 2-6 U/ml, empleando sacarosa como sustrato y produce un polímero de glucosa y fructosa con un peso molecular de 900-1100 KDaltons.

La cepa fue denominada NRRL B-30656. Esta cepa fue aislada y caracterizada en el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia (IBUN). La cepa se conservo a 4°C en cajas de petri con medio de cultivo cuya composición es: sacarosa 10-40 g/l, extracto de levadura 7 - 30 g/l, fosfato de potasio 5-20 g/l 0.05-05 g/l, sales minerales 10-100 ppm, pH 5-9.

El microorganismo fue caracterizado por microscopía óptica utilizando tinción de Gram y microscopía electrónica de transmisión, utilizando tinción positiva con acetato de uranilo y citrato de plomo. La caracterización bioquímica se realizó con el sistema computarizado MicroScan y según lo descrito en el manual de bacteriología determinativa Bergey's (Stanley, W; Sharpe, E; Holt, J.. 1994. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. William and Wilkins. Baltimore,)

El medio de cultivo. Para el diseño y optimización del medio de cultivo para la fermentación con la cepa de *Lactococcus lactis* NRRL B-30656, se realizó un balance entre la fuente de carbono, fuente de nitrógeno y ciertos elementos traza. El medio de cultivo suministra al microorganismo los nutrientes que requiere para crecer y producir la enzima.

Como resultado de la evaluación de los componentes del medio de cultivo, se establecieron las siguientes concentraciones:

Componente	Concentración g/l
Sales	
K ₂ HPO ₄	7-30
FeSO ₄ · 7H ₂ O	0.01-1
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0.01-0.1
MnSO ₄ · H ₂ O	0.001 – 0.1
CaCl ₂ · 2 H ₂ O	0.001 – 0.01
NaCl	0.01-0.1
Fuente de Carbono	
Sacarosa	10-40
Fuente de Nitrógeno	
Extracto de levadura	7-30

El pH es ajustado a pH 5-9 con HCl. El medio se esteriliza a 121°C por quince minutos.

Fermentación. Los pre-inóculos corresponden al 5-20% del volumen del inóculo, son activados a partir de la cepa pura conservada a -70°C en medio con glicerol al 20%; el tiempo de incubación no supera las 10-36 horas, período en el cual se debe verificar la pureza del pre-inóculo. Estos cultivos se realizan en frascos de agitación, ocupando un 5-20% del volumen total e incubándolos a 20-40°C con agitación de 100-400 rpm en agitadores orbitales. De acuerdo con el número y tamaño de los fermentadores, se determina el número de inóculos necesarios.

Las condiciones de crecimiento, y producción de la enzima son: temperatura: 20-40°C, agitación: 100 – 400 rpm (dependiente de la escala de fermentación),

Aireación. El microorganismo que promueve la fermentación es aerobio, por lo cual el cultivo debe ser aireado con 0.1 –1 volúmenes de aire por volumen de medio por minuto (vvm) y el pH se mantiene entre 5 y 9 durante la fermentación. Como resultado de este proceso productivo se tienen medios de cultivo con

combinaciones de componentes para alcanzar una concentración final entre 10-30 g/l de biomasa, peso húmedo, con una actividad de transferencia de 2-6 U/ml, la cual se logra en un tiempo de 6-24 horas.

Recuperación de la enzima. La enzima extracelular se recupera por centrifugación a 3.000 -10.000 rpm por 15 minutos o filtración para separar la biomasa. De este modo el extracto enzimático presenta una actividad de transferasa de 2-6 U/ml.

Producción del biopolímero

Reacción enzimática. Las condiciones de la reacción son las siguientes:

Medio de reacción:

Buffer fosfatos 50-300 Mm pH	: 5-9.
Sustrato	: sacarosa 5-40%.
Cantidad de enzima	: 10-40% v/v extracto enzimático.
Tiempo de reacción	: 12-48 horas
Agitación	: 100-400 rpm

Recuperación y purificación del biopolímero

Después de la reacción enzimática la temperatura se disminuye a 4°C y el biopolímero puede ser recuperado de dos formas:

a) Precipitación con solventes

A la mezcla de reacción fría se adiciona etanol al 96%, con agitación. La cantidad de etanol adicionada corresponde a 1.2- 2.0 volúmenes de etanol/volumen de mezcla de reacción.

El biopolímero precipitado se redisuelve en la mitad del volumen de agua desionizada y destilada y se precipita nuevamente con 1.2 - 2.0 volúmenes de etanol/volumen de mezcla de reacción.

El biopolímero precipitado se redisuelve en un tercio del volumen de agua y se seca por liofilización o secado por aire forzado a 60°C, hasta una humedad del 5-6%.

b) Ultrafiltración

La mezcla de reacción se somete a un proceso de ultrafiltración en una membrana de celulosa regenerada con un tamaño de poro mayor de 10.000 Daltons, con el fin de eliminar la glucosa y fructosa residuales. Posteriormente el biopolímero se somete a un proceso de secado por aspersión.

El biopolímero se caracteriza por cromatografía líquida de alta eficiencia y viscosidad de una solución al 10% a 30°C. El biopolímero presenta un tiempo de retención de 7 - 7.5 minutos empleando una columna Shodex SC1011, a una temperatura de 70°C, un flujo de 0.6 ml/min, y agua grado HPLC como fase móvil.

La viscosidad de una solución al 10% a 30°C, empleando un viscosímetro ViscoEasy, Serie L, Schott, Ref. 28.541.120, vástago L2, 50 rpm, se encuentra en un rango de 400-800 centipoises (cP).

El tamaño promedio de partícula "dvs" (diámetro / volumen / superficie) es de 224 micras. El biopolímero tiene una densidad verdadera cercana a la de sacarosa (1.5 mg/ml). Es un material que presenta una alta porosidad interparticular del 48%.

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar la presente invención.

EJEMPLO 1

Aislamiento e identificación del microorganismo productor de Biopolímero.

Una bacteria productora de biopolímero fue aislada de suelo e identificada como *Lactococcus lactis* NRRL B-30656. Muestras de 10 g fueron recolectadas del suelo y crecidas en 100 ml de un medio líquido que contenía sacarosa como fuente de carbono, se incubó a 30°C con agitación por 24 horas. Obtenido el crecimiento se hacen 4 diluciones 1:10 en solución salina y la cuarta dilución se siembra. Este cultivo fue resembrado en medio sólido con la misma composición y se realizaron aislamientos seleccionando las colonias que presentaban producción de polímero. Después se transfirió el cultivo a medio fresco y se cultivó por 24 horas. Una vez aislado el microorganismo se conserva en un medio de sacarosa con glicerol al 20% a -70°C y por liofilización empleando leche descremada al 10%.

La cepa aislada, cultivada en medio sacarosa sólido, presentó las siguientes características macroscópicas: colonias circulares, de aspecto gomoso, borde definido y un diámetro aproximado de 2 a 3 mm (en 24 horas de cultivo) de color crema claro. A nivel microscópico y a través de una tinción de Gram, se observan cocos Gram positivos, se encuentran ocasionalmente de manera individual, generalmente se ven formando agrupaciones.

La caracterización por microscopía electrónica de transmisión permite observar células circulares en las que se puede diferenciar la pared celular, no se observan estructuras especiales como gránulos electrodensos, flagelos, fimbrias, etc.

La cepa de la presente invención es, *Lactococcus lactis* NRRL B-30656, catalogada como microorganismo GRASS y presenta las siguientes características bioquímicas:

Prueba	Resultado
Crecimiento 10°C	Positivo
Crecimiento 15°C	Positivo
Crecimiento 42 °C	Negativo
Crecimiento pH 4.8	Positivo
Crecimiento pH 6.5	Positivo
Crecimiento pH 9.2	Dudoso
Crecimiento NaCl 0.5%	Positivo
Crecimiento NaCl 4%	Positivo
Crecimiento NaCl 5%	Positivo
Crecimiento NaCl 6.5%	Positivo
Crecimiento NaCl 10%	Negativo
Crecimiento NaCl 15%	Negativo
Catalasa	Negativa
Hemólisis	Gama

Motilidad	Negativa
Voges-Proskauer	Positivo
Glucosa aerobia Glucosa anaerobia Producción de Gas	Positivo Positivo Negativo
Lactosa aerobia Lactosa anaerobia Producción de gas	Positivo Positivo Negativo
Fructosa aerobia Fructosa anaerobia Producción de gas	Positivo Positivo Negativo
Maltosa aerobia Maltosa anaerobia Producción de gas	Positivo Positivo Negativo
Manitol aerobio Manitol anaerobio Producción de gas	Dudoso Dudoso Negativo
Galactosa aerobia Galactosa anaerobia Producción de gas	Positivo Positivo Negativo
Sacarosa aerobia Sacarosa anaerobia Producción de gas	Positivo Positivo Negativo
Xilosa aerobia Xilosa anaerobia Producción de gas	Dudoso Dudoso Negativo
Rafinosa aerobia Rafinosa anaerobia Producción de gas	Positivo Positivo Negativo
Ribosa	Positivo
Trealosa	Positivo
Sorbitol	Positivo
Manosa	Positivo
Arabinosa	Positivo
Arginina	Positivo

EJEMPLO 2

PRODUCCIÓN DE LA ENZIMA

1. Fermentación:

a) Activación del microorganismo

Para la obtención de la enzima transferasa se empleó el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656. La bacteria fue almacenada en una solución crioprotectora (glicerol) a -70°C . La cepa fue descongelada lentamente a temperatura ambiente y activada en 50 ml de medio sacarosa a una temperatura de 30°C por 12 horas, y 180 r.p.m. de agitación. Con 5 ml de este cultivo se realizaron dos tipos de siembras, la primera: en agar sacarosa, incubándose a 30°C por 24 horas, observándose las características mucoides, y almacenadas a 4°C ; la segunda: en 100 ml de caldo sacarosa, incubándose a 30°C por 12 horas; este último fue distribuido en tubos de centrífuga con una capacidad de 1 ml, con 20% V/V de glicerol y almacenados a -70°C utilizados para las posteriores fermentaciones. A los 45 ml del cultivo inicial restante, se conservaron en viales de 5 ml, mediante liofilización, utilizando leche descremada estéril como soporte, en una concentración de 10% y almacenados a 4°C .

b) Preparación de preinóculos e inóculos

Se preparan preinóculos con la misma composición del medio correspondiente al lote; se toma el microorganismo conservado en medio sacarosa sólido, se siembra en un volumen de medio líquido, al 5-20% del volumen del inóculo, se cultivan a $25-35^{\circ}\text{C}$, con agitación de 100-400 r.p.m durante 12-24 horas.

Composición del medio utilizado:

Componente	Concentración g/l
Sales:	

K ₂ HPO ₄	10-20
FeSO ₄ . 7H ₂ O	0.03
MgSO ₄ . 7H ₂ O	0.02
MnSO ₄ . H ₂ O	0.002 – 0.1
CaCl ₂ . 2 H ₂ O	0.0015 – 0.015
NaCl	0.01-0.1
Fuente de Carbono:	
Sacarosa	15-30
Fuente de Nitrógeno:	
Extracto de levadura	15-30

El microorganismo se siembra al 5-10 % del volumen de fermentación y crece hasta una densidad óptica promedio de 0.7 u.a., en una dilución 1:10, leída a 600nm, se utiliza medio de cultivo estéril como blanco.

En la fermentación es necesario realizar preinóculo e inóculo dependiendo del volumen del fermentador en el cual se realice, de forma tal que en el inóculo final (10% del medio de cultivo depositado en el fermentador de producción) se obtenga la cantidad necesaria de células para evitar la fase de latencia en el reactor, tratando de conservar la relación de volumen de 1:10 entre el preinóculo y el inóculo precedente o suficiente densidad de células para servir de inóculo, manteniendo un riguroso control en la pureza y estado vegetativo del cultivo que se emplee como inóculo o preinóculo.

c) Preparación del medio de cultivo e inoculación.

El pH del medio de cultivo es ajustado a pH 7.0. El matraz con el medio para preparar el preinóculo es sometido a esterilización a 121°C por 15 minutos.

d) Condiciones de operación

La producción de ingrediente activo se realiza por fermentación en lotes utilizando el medio establecido. Las condiciones de operación se encuentran en la siguiente tabla:

Condiciones de operación de los fermentadores

Condiciones	14 l
Volumen de Medio (l)	10
Relación Volumen de Medio / Volumen del Fermentador.	0.8
Porcentaje de Inóculo	5-10
Densidad óptica de Inoculación	0.5-1
Agitación (r.p.m)	100-400
Temperatura (°C)	25-35
Aireación (v.v.m)	1-3
pH Inicial del medio	5-8
Tiempo de Fermentación (Horas)	6-12

2. Recuperación de la enzima:**a) Centrifugación.**

La enzima extracelular se recupera por centrifugación a 5.000 rpm por 15 minutos para separar la biomasa. El extracto enzimático presenta una actividad de glucosiltransferasa de 2 – 6 U/ml.

b) Ultrafiltración.

Otra manera de recuperar el sobrenadante de la fermentación es mediante el uso de membranas de ultra filtración con tamaños de poro 0.45-2 micras.

EJEMPLO 3**Producción y recuperación del Biopolímero.**

a) Reacción enzimática. Las condiciones de la reacción son las siguientes:

Medio de reacción:

Buffer fosfatos 50-200 Mm pH	: 5 - 7
Sustrato	: sacarosa 8-20%.
Cantidad de enzima	: 10-30% v/v extracto enzimático (200-500U/l).
Tiempo de reacción	: 20-40 horas
Agitación	: 100-400 rpm

La enzima es separada por centrifugación, se coloca en un medio que contiene de 8-20% de sacarosa, a pH 5-8 y temperatura de 25-35°C, por 20-30 horas obteniendo una concentración de polímero de 30-60 g/l, correspondiente a 40-60% de rendimiento respecto al sustrato. En otros procesos reportados se requieren 5-10 días para la producción del polímero. Los microorganismos reportados producen concentraciones menores de polímero, tabla 1.

b) Purificación del biopolímero.

Después de la reacción enzimática la temperatura se disminuye a 4°C y el biopolímero puede ser recuperado de dos formas:

- **Precipitación con solventes.** A la mezcla de reacción fría se adiciona etanol al 96%, con agitación. La cantidad de etanol adicionada corresponde a 1.0-3.0 volúmenes de etanol/volumen de mezcla de reacción.
- El biopolímero precipitado se redisuelve en la mitad del volumen de agua desionizada y destilada y se precipita nuevamente con 1.0 a 3.0 volúmenes de etanol/volumen de mezcla de reacción.
- El biopolímero precipitado se redisuelve en un tercio del volumen de agua y se seca por liofilización o secado por aire forzado a 60-80°C hasta una humedad del 5-10%.

TABLA 1**Producción de EPS por diferentes microorganismos.**

Organismo	Biopolímero (g/100 ml)
-----------	------------------------

<i>Acetobacter pasteurianus</i>	
ATCC 11142	0
<i>B. polymyxa</i>	
NRRL B-68	0
NRRL B-130	0
NRRL B-510	1.2
NRRL B-4317	1.4
Isolate (NRRL B-18475)	3.6
<i>B. subtilis</i>	
NRRL B-447	1.0
NRRL B-577	0
NRRL B-644	0
NRRL B-675	1.0
NRRL B-744a	1.5
NRRL B-2612	0
<i>Enterobacter levanicum</i>	
NRRL B-1678	0.7
<i>Microbacterium laevaniformans</i>	
ATCC 15953	1.2

- **Ultrafiltración.** La mezcla de reacción se somete a un proceso de ultrafiltración en una membrana de celulosa regenerada con un tamaño de poro mayor de 10.000 Daltons, con el fin de eliminar la glucosa y fructosa residuales. Posteriormente el biopolímero se somete a un proceso de secado por aspersión.

La producción de biopolímero por este microorganismo depende de la concentración de sustrato y es óptima a 8-24%, donde se produce el biopolímero con mayor grado de pureza con el mayor rendimiento, tabla 2.

TABLA 2

Efecto de sacarosa sobre la producción de Biopolímero por *Lactococcus lactis*

Sacarosa, (%)	Biopolímero (g/l)
Control	[0% (sin sacarosa)]
0	
Sacarosa, 8	38.8
Sacarosa, 12	50.1
Sacarosa, 16	55.6

c) Secado

El producto final obtenido es un polvo blanco, que puede ser secado por liofilización o por calor seco a una temperatura no mayor a 80°C.

EJEMPLO 4**Caracterización del Biopolímero****1. Solubilidad.**

El producto es un biopolímero hidrosoluble capaz de formar dispersiones homogéneas tipo hidrogel hasta una concentración máxima de 50%. 1.0 g de biopolímero se disuelve en 32 ml de ácido clorhídrico al 5%, en 50 ml de hidróxido de sodio al 10%, en 30 ml de ácido acético glacial.

Es Insoluble en: etanol, isopropanol, acetona, aceite mineral, vegetal y polietilenglicol.

El producto es medianamente soluble en ácido oxálico al 0.5% a temperatura de ebullición.

2. Cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC).

- En cromatografía de permeación una solución de biopolímero al 1.5% presenta un peso molecular de 900-1.100 KDa, determinado en una columna Shodex OHPak KB-803. Las condiciones de la cromatografía fueron las siguientes:

Temperatura	: 55°C
Fase Móvil	: Solución de NaCl 0.1 M
Flujo	: 0.9 ml/min

- La pureza del polímero es mayor al 95%, evidenciada por un pico delgado en HPLC bajo las siguientes condiciones:

Columna marca Shodex SC1011

Fase móvil : agua destilada desionizada.

Flujo : 0.6 ml/min.

Temperatura : 70°C.

Equipo : Waters 510 con detector de índice de refracción marca Waters 2410.

Bajo estas condiciones el biopolímero presenta un tiempo de retención de 7 a 7.5 minutos.

Los patrones utilizados fueron glucosa, fructosa, sacarosa y levana, grado reactivo analítico.

- El biopolímero es estable en un amplio rango de pH evidenciado por HPLC después de contacto del polímero con buffers de pH 2-9.

3. Viscosidad.

Se determinó la viscosidad de una solución al 10% a 30°C, empleando un viscosímetro ViscoEasy, Serie L, Schott, Ref. 28.541.120, vástago L2, 50 rpm, Las muestras analizadas presentaron una viscosidad en un rango de 1000-3000 centipoises (cP). Exhibe un comportamiento pseudo plástico (adelgazamiento al corte). La viscosidad de las soluciones del biopolímero disminuye al aumentar la velocidad de corte o cizalla, e incrementa al disminuir la temperatura.

4. Características dimensionales.

El biopolímero tiene una densidad verdadera cercana a la de sacarosa (1.5 mg/ml). Es un material que presenta una alta porosidad interparticular del 48%. El tamaño promedio de partícula "dvs" (diámetro / volumen / superficie) es de 224 micras.

5. Adsorción de humedad

La capacidad de adsorción de agua oscila entre 6.12 mg/g y 353.20 mg/g dependiendo de la humedad relativa; esto lo hace un material ligeramente higroscópico. Gracias a su estructura polimérica e hidrofiliidad, el biopolímero tiene la capacidad de esponjarse ilimitadamente al contacto con agua, siendo capaz de formar sistemas de consistencia variable dependiendo de la cantidad de agua incorporada, hasta dar lugar a la formación de dispersiones acuosas características por su alta viscosidad

6. Humedad

Presenta pérdidas por secado en estufa de vacío a 60° C no mayores del 10%.

7. Características térmicas

El biopolímero presenta dos puntos de transición vítrea; el primero entre 20 y 30°C y el segundo entre 190 y 220°C. Determinados mediante calorimetría diferencial de barrido.

8. Calidad microbiológica

El biopolímero presenta los siguientes recuentos microbiológicos:

Carga microbiológica	Rango	Unidad
Recuento de mesófilos viables.	2000 - 4000	ufc / gr
Recuento de coliformes.	Ausencia	nmp / gr
Recuento coliformes fecales.	<10	nmp / gr
Recuento de salmonella.	Ausencia	
Recuento de Mohos y levaduras.	2000 - 5000	ufc / gr

9. Usos.

- a) El biopolímero puede ser empleado en la Industria Farmacéutica como viscosante, espesante, estabilizante, dispersante, como formador de

películas, como desintegrante, como sustituto de plasma sanguíneo, como agente de lubricación como agente prebiótico.

- b) El biopolímero puede ser empleado en la Industria de Alimentos como espesante, viscosante, estabilizador, dispersante, como fibra y como sustituto de grasas, aceites y carbohidratos basados en éteres y ésteres.
- c) El biopolímero puede ser empleado en productos obtenidos por extrusión, para formar películas aptas para producir empaques flexibles y biodegradables y en la obtención de productos desechables biodegradables, obtenidos por inyección o por moldeo y en la producción de agentes floculantes para el tratamiento de aguas.

REIVINDICACIONES

Nosotros reclamamos

1. Un biopolímero de glucosa y fructosa obtenido a partir de productos del metabolismo de una cepa de *Lactococcus lactis* depositada bajo el código NRRL B-30656.. (nos parece importante que aparezca la información de la entidad depositaria de la cepa)
2. El biopolímero de la reivindicación 1 en donde los productos del metabolismo, consisten en enzimas con dos tipos de actividad glucosiltransferasa y fructosiltransferasa.
3. El biopolímero de que trata la Reivindicación 1, el cual tiene una composición que mantiene una relación glucosa/fructosa entre 0.2 y 0.7.
4. El biopolímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, el cual presenta las siguientes propiedades:
 - peso molecular 900-11000 Kilodaltons,
 - dos puntos de transición vítrea, el primero entre 20 y 30°C y el segundo entre 190 y 220°C,
 - estabilidad en soluciones acuosas con valores de pH entre 2 y 9,
 - viscosidad entre 1000 y 3000 centipoises cuando el polímero se encuentra en una concentración de 10 a 20% en una solución acuosa a temperatura de 30°C
 - no higroscópico.
 - altamente soluble en agua, capaz de formar dispersiones homogéneas tipo hidrogel hasta una concentración máxima de 50% peso /volumen.

5. Un método de producción de enzimas con dos tipos de actividad glucosiltransferasa y fructosiltransferasa, producidas por la cepa de *Lactococcus lactis* NRRL B-30656, que consiste en:

- a) Activar el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656, empleando un medio que contiene azúcares como fuente de carbono, proteínas como fuente de nitrógeno y sales minerales.
- b) Fermentar el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656 empleando un medio de cultivo que contiene azúcares como fuente de carbono proteínas como fuente de nitrógeno y sales minerales.
- c) Separar la enzima a partir del medio fermentado empleando centrifugación o ultrafiltración.

6. El método de producción de la enzima de acuerdo la reivindicación 5, en donde la etapa de activar el microorganismo se lleva a cabo inoculando un medio que contiene azúcares como fuente de carbono (melaza, vinaza, sacarosa, y otras fuentes azucaradas), proteínas como fuente de nitrógeno (extracto de levadura, sulfato de amonio, extracto de carne y otras fuentes de nitrógeno) y sales minerales, el cual se incuba por 10-36 horas a 25°C, a 100-400 rpm y pH 5 a 9.

7. El método de la reivindicación 5 en donde la etapa de fermentar el microorganismo se lleva a cabo cultivando el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656 empleando un medio de cultivo que contiene azúcares como fuente de carbono (melaza, vinaza, sacarosa, y otras fuentes azucaradas), proteínas como fuente de nitrógeno (extracto de levadura, sulfato de amonio, extracto de carne y otras fuentes de nitrógeno) y sales minerales, el cual se incuba por 12-36 horas a 25°C, a 100-400 rpm, 1-2 vvm y pH 5 a 9.

8. El método de la reivindicación 5 en donde la etapa de separar la enzima se lleva a cabo separando la enzima a partir del medio fermentado centrifugando la suspensión del microorganismo a 3000 a 7000 rpm o por ultracentrifugación, empleando una membrana de 0.22 a 0.45 micras.

9. El método de producción de la enzima, de acuerdo con la reivindicación 5 en donde en la etapa de fermentación con el microorganismo se puede llevar a cabo realizando un preinóculo con el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656 empleando un medio de cultivo que contiene azúcares como fuente de carbono (melaza, vinaza, sacarosa, y otras fuentes azucaradas), proteínas como fuente de nitrógeno (extracto de levadura, sulfato de amonio, extracto de carne y otras fuentes de nitrógeno) y sales minerales, el cual se incuba por 12-36 horas a 25°C, a 100-400 rpm, 1-2 vvm y pH 5 a 9.
10. El método de producción de la enzima con actividad transferasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2, 5 a 8, que consiste en:
- Activar el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656, inoculando un medio que contiene azúcares como fuente de carbono (melaza, vinaza, sacarosa, y otras fuentes azucaradas) en concentraciones de 10-40 g/l, proteínas como fuente de nitrógeno (extracto de levadura, sulfato de amonio, extracto de carne y otras fuentes de nitrógeno) concentraciones de 7 a 30 g/l y sales minerales: el cual se incuba por 10-36 horas a 25°C, a 100-400 rpm y pH 5 a 9.
 - Realizar un preinóculo con el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656 empleando un medio de cultivo que contiene azúcares como fuente de carbono (melaza, vinaza, sacarosa, y otras fuentes azucaradas), proteínas como fuente de nitrógeno (extracto de levadura, sulfato de amonio, extracto de carne y otras fuentes de nitrógeno) y sales minerales, el cual se incuba por 12-36 horas a 25°C, a 100-400 rpm, 1-2 vvm y pH 5 a 9.
 - Cultivar el microorganismo *Lactococcus lactis* NRRL B-30656 empleando un medio de cultivo que contiene azúcares como fuente de carbono (melaza, vinaza, sacarosa, y otras fuentes azucaradas), proteínas como fuente de nitrógeno (extracto de levadura, sulfato de amonio, extracto de carne y otras fuentes de nitrógeno) y sales minerales, K_2HPO_4 ,

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NaCl , el cual se incuba por 12-36 horas a 25°C, a 100-400 rpm, 1-2 vvm y pH 5 a 9.

- d. Separar la enzima a partir del medio fermentado centrifugando la suspensión del microorganismo a 3000 a 7000 rpm o por ultracentrifugación, empleando una membrana con tamaño de poro entre 0.22 y 0.45 micras.
11. Un método de producción de un polímero de glucosa y fructosa de la reivindicación 1, que consiste en:
- a) Incubar la enzima transferasa, obtenida por fermentación según la reivindicación 10, en un medio que contiene fuentes azucaradas, bajo condiciones adecuadas de agitación, temperatura, pH, concentración de enzima y sustrato y tiempo de reacción, para la producción del biopolímero.
- b) Recuperar y purificar el biopolímero por precipitación o ultrafiltración.
12. El método de producción del biopolímero, de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde la etapa de incubar la enzima consiste en:
- Incubar la enzima en un medio que contiene fuentes azucaradas (vinazas, melazas, sacarosa), bajo condiciones adecuadas de agitación (100-400 rpm), temperatura, pH (5 a 9), concentración de enzima (10-40% v/v extracto enzimático) y sustrato (5-40%) y tiempo de reacción (12-48 horas), para la producción del biopolímero.
13. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en donde la etapa de recuperar y purificar el biopolímero por precipitación consiste en:
- Adicionar a la mezcla de reacción fría 1.2-2.0 volúmenes de etanol al 96%, con agitación (la cantidad de etanol adicionada corresponde a de etanol/volumen de mezcla de reacción).

- Disolver el biopolímero precipitado en la mitad del volumen de agua desionizada y destilada y se precipita nuevamente con 1.2 a 2.0 volúmenes de etanol/volumen de mezcla de reacción.
 - Disolver el biopolímero precipitado en un tercio del volumen de agua y secar por liofilización o secado por aire forzado de 50 a 80°C hasta una humedad del 5-6%.
14. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en donde la etapa de recuperar y purificar el biopolímero por ultrafiltración consiste en: realizar un proceso de ultrafiltración con la mezcla de reacción empleando una membrana de celulosa regenerada con un tamaño de poro mayor de 10.000- 30.000 Daltons, con el fin de eliminar la glucosa y fructosa residuales, y someter el biopolímero a un proceso de secado por aspersión.
15. Un microorganismo de la cepa de *Lactococcus lactis*, aislado de suelos colombianos, depositado bajo el código NRRL B-30656.
16. Un microorganismo descrito en la reivindicación 14, el cual produce enzimas con dos tipos de actividad glucosiltransferasa y fructosiltransferasa.
17. Un microorganismo de acuerdo con la reivindicación 14 utilizado para producir el biopolímero mencionado en cualquiera de las reivindicaciones 1 y 4.
18. Un método para la conservación del microorganismo descrito en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, que consiste en la liofilización del microorganismo que comprende las etapas de:
- a) Cultivar el microorganismo en caldo sacarosa a 25-35°C por 12-24 horas.

- b) Distribuir el cultivo en tubos de centrifuga con una capacidad de 1 ml, con 10 a 20% v/v de leche descremada estéril.
 - c) Liofilizar el cultivo.
19. Un método para la conservación del microorganismo descrito en cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, que consiste en la congelación del microorganismo que comprende las etapas de:
- a) Cultivar el microorganismo en caldo sacarosa a 25-35°C por 12-24 horas.
 - b) Distribuir el cultivo en tubos de centrifuga con una capacidad de 1 ml, con 20% v/v de glicerol y almacenar a -70°C.
20. El biopolímero de acuerdo con la cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, el cual se utiliza en la Industria Farmacéutica como viscosante, espesante, estabilizante, dispersante, formador de películas, desintegrante, sustituto de plasma sanguíneo, agente de lubricación y agente prebiótico.
21. El biopolímero de acuerdo con la cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, el cual se utiliza en la Industria de Alimentos espesante, viscosante, estabilizador, dispersante, fibra y sustituto de grasas, aceites y carbohidratos basados en éteres y ésteres.
22. El biopolímero de acuerdo con la cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, el cual se utiliza en productos obtenidos por extrusión, para formar películas aptas para producir empaques flexibles y biodegradables y en la obtención de productos desechables biodegradables, obtenidos por inyección o por moldeo y en la producción de agentes floculantes para el tratamiento de aguas.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2004/04224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

CIP⁷ C12P 19/04, 19/18, C08B 37/00, C12N 1/20, C12N9/10, A23L1/054, C08J 5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

CIP⁷ C12P C12N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ, BIOSIS, HCAPLUS, NAPRALERT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Manca; M.C. et al. Extracellular polysaccharide production by <i>Lactobacillus bulgaricus</i> CRL 42. <i>Milchwissenschaft</i> , 1985, vol 40 (7) páginas 409-411	1-3
Y		20-22
Y	De Vuyst, L.D et a. Recent developments in the biosynthesis and applications of heteropolysaccharides from lactic acid bacteria. <i>International Dairy Journal</i> , 2001, vol 11 (9), páginas 687-707	20-22
Y	WO 0157234 A2 (The State of Oregon) 09.08.2001	20-22
	N° de fax N° de teléfono + 34 91 3495524	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22.03.2005

Date of mailing of the international search report

1 ABR 2005 01.04.2005

Name and mailing address of the ISA/

O.E.P.M.

C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.

Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

A. Polo Díez

Telephone No. + 34 91 3495524

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2004/04224

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.: 18, 19
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

They are not based in the description

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ IB 2004/004224

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0157234 A2	09.08.2001	AU 3973701 A	14.08.2001
		EP 1255447 A2	13.11.2002
		EP 20010914342	02.02.2001
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

So internacional n°
PCT/ IB 2004/004224

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷ C12P 19/04, 19/18, C08B 37/00, C12N 1/20, C12N9/10, A23L1/054, C08J 5/18

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

CIP⁷ C12P C12N

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ, BIOSIS, HCAPLUS, NAPRALERT

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
X	Manca; M.C. et al. Extracellular polysaccharide production by <i>Lactobacillus bulgaricus</i> CRL 42. <i>Milchwissenschaft</i> , 1985, vol 40 (7) páginas 409-411	1-3
Y		20-22
Y	De Vuyst, L.D et a. Recent developments in the biosynthesis and applications of heteropolysaccharides from lactic acid bacteria. <i>International Dairy Journal</i> , 2001, vol 11 (9), páginas 687-707	20-22
Y	WO 0157234 A2 (The State of Oregon) 09.08.2001	20-22

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
22.03.2005

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
1 ABR 2005 - 1. 04. 2005

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
O.E.P.M.
C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.
N° de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado
A. Polo Díez
N° de teléfono + 34 91 3495524

Recuadro II Observaciones cuando se estime que algunas reivindicaciones no pueden ser objeto de búsqueda (Continuación del punto 2 de la primera hoja)

De conformidad con el artículo 17(2)(a), algunas reivindicaciones no han podido ser objeto de búsqueda por los siguientes motivos:

1. ☐ Las reivindicaciones n°s:
se refieren a un objeto con respecto al cual esta Administración no está obligada a proceder a la búsqueda, a saber:

2. ☐ Las reivindicaciones n°s: 18, 19
se refieren a elementos de la solicitud internacional que no cumplen con los requisitos establecidos, de tal modo que no pueda efectuarse una búsqueda provechosa, concretamente:

no están basadas en la descripción

3. ☐ Las reivindicaciones n°s:
son reivindicaciones dependientes y no están redactadas de conformidad con los párrafos segundo y tercero de la regla 6.4(a).

Recuadro III Observaciones cuando falta unidad de invención (Continuación del punto 3 de la primera hoja)

La Administración encargada de la Búsqueda Internacional ha detectado varias invenciones en la presente solicitud internacional, a saber:

1. ☐ Dado que todas las tasas adicionales han sido satisfechas por el solicitante dentro del plazo, el presente informe de búsqueda internacional comprende todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda.
2. ☒ Dado que todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda pueden serlo sin un esfuerzo particular que justifique una tasa adicional, esta Administración no ha invitado al pago de ninguna tasa de esta naturaleza
3. ☐ Dado que tan sólo una parte de las tasas adicionales solicitadas ha sido satisfecha dentro del plazo por el solicitante, el presente informe de búsqueda internacional comprende solamente aquellas reivindicaciones respecto de las cuales han sido satisfechas las tasas, concretamente las reivindicaciones n°s:
4. ☐ Ninguna de las tasas adicionales solicitadas ha sido satisfecha por el solicitante dentro de plazo. En consecuencia, el presente informe de búsqueda internacional se limita a la invención mencionada en primer término en las reivindicaciones, cubierta por las reivindicaciones n°s:

Indicación en cuanto a la protesta

☐ Las tasas adicionales han sido acompañadas de una protesta por parte del solicitante.

☐ El pago de las tasas adicionales no ha sido acompañado de ninguna protesta.

Información relativa a miembros de familias de patentes

PCT/ IB 2004/004224

Formulario PCT/ISA/210 (anexo_familia de patentes) (Enero 2004)